

**Захарчук В.І., професор кафедри автомобілів і транспортних технологій, д.т.н., проф.**  
**Прохорук І.М., магістрант кафедри автомобілів і транспортних технологій**  
**Онуфрук С.О., магістрант кафедри автомобілів і транспортних технологій**  
**Нечипоренко М.С., магістрант кафедри автомобілів і транспортних технологій**  
*Луцький національний технічний університет*

## **МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ВИБОРУ АЛЬТЕРНАТИВНИХ МОТОРНИХ ПАЛИВ**

У роботі розглянуто методологічні підходи до вибору та використання альтернативних моторних палив замість бензинів та дизельного палива з урахуванням різних факторів. Зроблено спробу виконати класифікаційне порівняння показників альтернативних моторних палив.

Ключові слова: автотранспортний засіб, двигуни внутрішнього згорання, енергоекологічна оцінка, альтернативне паливо.

Нині значимість заміни моторного палива нафтового походження іншими альтернативними паливами займає чільне місце у забезпеченні енергетичної та екологічної безпеки багатьох країн.

При розробці та використанні палив-замінників оцінними критеріями можуть бути: природні ресурси палив-замінників; сумарні (за весь життєвий цикл) негативні впливи на довкілля; технологічна (енергетична) сумісність; теплотворність та межі займистості горючих сумішей; детонаційна стійкість або займистість; енерговитрати виробництва та використання; тривалість зберігання, ККД отримання та використання; корозійна активність; безпека та тривалість експлуатації та ін.

Тому нижче представлені матеріали, пов'язані з розробкою методологічних основ вибору та використання альтернативних моторних палив. З урахуванням зазначених вище оціночних критеріїв найбільш значущими паливами-замінниками є природний газ (у стиснутому (СПГ) та зрідженому видах (СкСПГ)), зріджений нафтовий газ (ЗНГ), композиційні рідкі палива з використанням багатофункціональної спиртоєфірової суміші, біогаз, синтетичні палива, включаючи диметилловий ефір (ДМЕ), воднопаливні емульсії (ВПЕ) та ін.

Первинними енергетичними ресурсами отримання композиційних палив є нафта, вугілля, природний газ, горючі сланці, а отримання біопалив – олійна рослинність (біомаса), мінерали, органічні відходи, які у нашій країні є у достатній кількості.

З іншого боку, сучасні екологічні вимоги ставлять перед дослідниками вимоги, пов'язані з розробкою нових методологічних рішень щодо їх вибору та використання з відповідними оціночними критеріями у всіх стадіях життєвого циклу (видобуток, переробка, зберігання, транспортування, експлуатація, утилізація).

При цьому слід пам'ятати про те, що вибір та використання різних моторних палив у свою чергу зумовлює відповідні конструктивно-технологічні рішення щодо систем живлення, запалення, а також за програмами управління двигуна в цілому.

Загалом виконання сучасних енергоекологічних вимог до альтернативних палив має базуватися на застосуванні методів:

- розробки науково-обґрунтованих екологічно чистих замінників/добавок моторних палив з урахуванням впливу різноманітних факторів;
- комплексної (інтегральної оцінки) можливих конструктивно-технологічних рішень повної (часткової) заміни моторного палива.

Дані матеріали можуть бути методологічною основою (наукова сутність, методи і методика, що використовуються, принципи досліджень) даного наукового напряму.

Зазвичай дослідження цього напряму пов'язані з неповною постановкою завдання, тобто. дається об'єкт дослідження та умови вибору (рішень) і при цьому потрібно визначити або встановити правила вибору, які відрізняються від досліджень з повною постановкою завдань, де даються об'єкт, умови та правила вибору, а потрібно лише здійснити вибір. Основу таких досліджень складе системний аналіз, який розглядається за чотирма основними характеристиками: призначенням, функцією (перетворення призначення в дію), потоком (рухом матерії (енергії) та інформації) та структурою (загальний план з досягнення найбільш ймовірного та бажаного результату зі зворотним зв'язком, оцінки результатів).

Застосування методу аналізу ієрархії – ієрархічне уявлення досліджуваної проблеми є доступним методом вивчення цієї проблеми, де поставлені завдання вирішуються поетапно з відповідними пріоритетними оціночними критеріями.

Наприклад, на першому етапі (етап «Паливо») досліджуване паливо проходить наступний перелік випробувань:

- пошукові (попередньо-оціночні), призначені для оцінки обраних експлуатаційних показників;
- лабораторні, призначені для оцінки фізико-хімічних показників;
- стендові (моторні), призначені для визначення енергетичних, екологічних та інших показників енергетичних установок;
- полігонні, призначені для отримання тягово-швидкісних та паливно-екологічних показників транспортного засобу, а також підтвердження одержаних результатів стендових випробувань;
- експлуатаційні, призначені для встановлення особливостей використання альтернативного палива в умовах експлуатації, оцінки його впливу на надійність техніки, встановлення можливих змін у періодичності та в обсязі технічних обслуговувань, що виконуються.

Спочатку забезпечення оптимального управління ДВЗ за параметрами економічності та емісії шкідливих речовин з ОГ передбачає вибір методики багатопараметрової оптимізації. Серед різних способів найбільше застосування має метод згортки. У цьому узагальненій критерій оптимальності формується як суми добутків часткових критеріїв оптимальності та вагові коефіцієнти.

У методі згортки найскладнішим є вибір обґрунтованої методики обчислення вагових коефіцієнтів. Це пов'язано насамперед з тим, що до цього часу не створено єдиного критерію оцінки заходів, що ведуть до покращення екологічних показників ДВЗ та зниження питомої витрати палива. Постійно проведені роботи зі зниження емісії шкідливих речовин з ВГ вимагають на всіх стадіях створення нового двигуна значного збільшення фінансових витрат, оскільки прості рішення здебільшого давно реалізовані. Тому в сучасному двигуні, що забезпечує знижений рівень викидів токсичних компонентів з ВГ, збільшується кількість нових конструктивних рішень, що застосовуються. Як наслідок, розробник стикається з великими витратами на проведення розрахунково-теоретичних досліджень та супутніх модельних експериментів, зростають зусилля щодо подолання технологічних труднощів при виготовленні нових вузлів та макетних зразків ДВС, суттєво збільшуються обсяги та складність моторних випробувань. Тому для використання в умовах експлуатації більш доцільним є використання альтернативних палив. Це дає змогу як покращити екологічні показники, так і зменшити використання нафтових палив.

#### **Література**

1. Захарчук В.І. Використання альтернативних моторних палив у засобах технологічного транспорту. – Луцьк: Луцький НТУ, 2015 – 233 с.
2. Zaharchuk, V., Zaharchuk, O., Tolstushko, M., Tolstushko, N., Shevchuk, V., Shevchuk, M. (2024). Methods of Choosing Technology for Improving the Environmental Indicators of Vehicles. Smart Cities: Importance of Management and Innovations for Sustainable Development. Mobility IoT 2023. EAI/Springer Innovations in Communication and Computing. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-56533-5\\_9](https://doi.org/10.1007/978-3-031-56533-5_9)